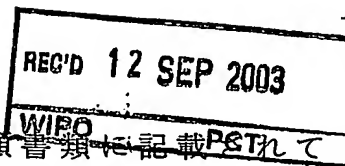


REC'D PCT/PTO 24 JAN. 2005

PCT/JP 03/09367

24.07.03

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application: 2002年 7月24日

出 願 番 号  
Application Number: 特願2002-215855  
[ST. 10/C]: [JP2002-215855]

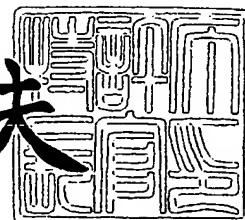
出 願 人  
Applicant(s): 日東電工株式会社

PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2003年 8月28日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願  
【整理番号】 T0059  
【提出日】 平成14年 7月24日  
【あて先】 特許庁長官 殿  
【国際特許分類】 G02B 5/30  
G02F 1/1335

## 【発明者】

【住所又は居所】 大阪府茨木市下穂積 1 丁目 1 番 2 号 日東電工株式会社  
内

【氏名】 亀山 忠幸

## 【発明者】

【住所又は居所】 大阪府茨木市下穂積 1 丁目 1 番 2 号 日東電工株式会社  
内

【氏名】 杉野 洋一郎

## 【発明者】

【住所又は居所】 大阪府茨木市下穂積 1 丁目 1 番 2 号 日東電工株式会社  
内

【氏名】 水嶋 洋明

## 【特許出願人】

【識別番号】 000003964

【氏名又は名称】 日東電工株式会社

## 【代理人】

【識別番号】 110000040

【氏名又は名称】 特許業務法人池内・佐藤アンドパートナーズ

【代表者】 池内 寛幸

【電話番号】 06-6135-6051

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 139757

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0107308

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 偏光子、偏光板、それを用いた光学フィルム及び表示装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 マトリックス中に二色性物質を含有してなるチップカットされた偏光子であって、その面内の微分位相差変化量 ( $\sigma$ ) が、測定波長 1000 nm において  $5.0 \text{ nm/mm} \sim -5.0 \text{ nm/mm}$  の範囲内であることを特徴とする偏光子。

【請求項 2】 マトリックス中に二色性物質を含有してなるチップカットされた偏光子であって、測定波長 1000 nm において、前記マトリックスの面内の微分位相差変化量 ( $\sigma_1$ ) が  $4.0 \text{ nm/mm} \sim -4.0 \text{ nm/mm}$  の範囲内であり、かつ前記二色性物質の面内の微分位相差変化量 ( $\sigma_2$ ) が  $3.5 \text{ nm/mm} \sim -3.5 \text{ nm/mm}$  の範囲内であることを特徴とする偏光子。

【請求項 3】 前記二色性物質がヨウ素である請求項 1 又は 2 に記載の偏光子。

【請求項 4】 前記二色性物質が有機染料である請求項 1 又は 2 に記載の偏光子。

【請求項 5】 前記二色性物質が 2 種以上の有機染料の組み合わせである請求項 1 又は 2 に記載の偏光子。

【請求項 6】 前記マトリックスがポリビニルアルコール系ポリマーである請求項 1 又は 2 に記載の偏光子。

【請求項 7】 請求項 1～6 に記載の偏光子の少なくとも片面に保護層を有することを特徴とするチップカット偏光板。

【請求項 8】 面内の微分位相差変化量 ( $\sigma$ ) が、測定波長 1000 nm において  $5.0 \text{ nm/mm} \sim -5.0 \text{ nm/mm}$  の範囲内である請求項 7 に記載のチップカット偏光板。

【請求項 9】 その少なくとも片面に粘着層を設けたことを特徴とする請求項 7 又は 8 に記載のチップカット偏光板。

【請求項 10】 請求項 1～6 に記載の偏光子又は請求項 7～9 に記載の偏光板と、偏光変換素子との積層体からなることを特徴とする光学フィルム。

【請求項 11】 前記偏光変換素子が異方性反射型偏光素子である請求項 10 に記載の光学フィルム。

【請求項 12】 前記異方性反射型偏光素子が、コレステリック液晶とその反射帯域のうちのいずれかのある波長の 0.25 倍を位相差にもつ位相差板との複合体である請求項 11 に記載の光学フィルム。

【請求項 13】 前記異方性反射型偏光素子が、一方の振動方向の直線偏光を通し、他方の振動方向の直線偏光を反射する異方性多重薄膜である請求項 11 に記載の光学フィルム。

【請求項 14】 前記異方性反射型偏光素子が反射型グリッド偏光子である請求項 11 に記載の光学フィルム。

【請求項 15】 前記偏光変換素子が異方性散乱型偏光素子である請求項 10 に記載の光学フィルム。

【請求項 16】 請求項 1～6 に記載の偏光子、請求項 7～9 に記載の偏光板又は請求項 10～15 に記載の光学フィルムと、少なくとも 1 枚の位相差フィルムとの積層体からなることを特徴とする光学フィルム。

【請求項 17】 請求項 1～6 に記載の偏光子、請求項 7～9 に記載の偏光板又は請求項 10～16 に記載の光学フィルムを、液晶セルの少なくとも片面に貼り合わせたことを特徴とする液晶パネル。

【請求項 18】 請求項 1～6 に記載の偏光子、請求項 7～9 に記載の偏光板又は請求項 10～16 に記載の光学フィルムを、液晶セルの少なくとも片側に配置したことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 19】 偏光を出射する平面光源を有する請求項 18 に記載の液晶表示装置。

【請求項 20】 請求項 1～6 に記載の偏光子、請求項 7～9 に記載の偏光板又は請求項 10～16 に記載の光学フィルムを用いたことを特徴とするエレクトロルミネッセンス表示装置。

【請求項 21】 片側に表面保護フィルム及びその反対側に粘着剤層並びに剥離フィルムを持つ請求項 1～6 に記載の偏光子、それを用いた請求項 7～9 に記載の偏光板又は請求項 10～16 に記載の光学フィルムが、チップカットされた

直後に液晶もしくはエレクトロルミネッセンス表示装置に貼り合わせられることを特徴とするインハウス製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、偏光を出射する光源を有するフラットパネルディスプレイ等に用いられる偏光子、当該偏光子を用いた偏光板、光学フィルムに関する。また本発明は、それらを用いた液晶パネル、表示装置に関する。さらには、液晶もしくはエレクトロルミネッセンス表示装置のインハウス製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

これまでの液晶表示装置に用いられていたバックライトは自然光が出射されていたが、最近では大型化、高精細化により液晶セルの輝度を低下させないために、バックライトの輝度を向上させる必要があった。また、バックライトからの光を偏光化し、液晶セルに貼合されている偏光板を透過する光の効率を向上させる技術も多く採用されようとしている。

【0003】

例えば、透過光と反射もしくは散乱光に分離するような再帰光を利用して、バックライトからの反射を利用しながら偏光を出射するような光学素子を用いることが提案されている。3M社製「DBEF」などの偏光異方性多層膜からなる偏光素子（特開平4-268505号公報）、日東電工製「PCF」などのコレステリック液晶と $\lambda/4$ 板からなる偏光素子（特開平11-231130号公報）、3M社製「DRP」などの異方性散乱体からなる偏光素子（米国特許第5,825,543号明細書）、金属に微細加工を施し可視光領域でも反射偏光を出す偏光素子（米国特許第6,288,840号明細書）、金属の微粒子を高分子マトリックス中に分散させて延伸した偏光素子（特開平8-184701号公報）、カイラルスメクティックCを用いた偏光素子（特開2001-201635号公報）などが開示されている。また、ワンパスで偏光変換できるような偏光素子を用いることも提案されている（特開2001-201635号公報）。さらに

、偏光変換素子を応用する異方性回折格子の技術が開示されている（特開 2001-066428 号公報、特開 2001-100026 号公報）。

#### 【0004】

また、導光体自体がプリズム構造を持ち、それにプリズムタイプの集光シートなどを用いると、バックライトからも若干ではあるが偏光が出射される。この場合、偏光能は 5% 以上、好ましくは 10% 以上、より好ましくは 15% 以上が望ましいが、出射方向はバックライト面に対して法線方向でなくてもよい。ここで、偏光能は、バックライトから出射される光をグラントンプソンプリズムを介して輝度測定した場合に、その偏光軸方向で現れる輝度変化により求めることができ、偏光能 =  $\left[ \frac{\text{最大輝度} - \text{最小輝度}}{\text{最大輝度} + \text{最小輝度}} \right]$  となる。

#### 【0005】

そして、それらの偏光方向に液晶セルの光源側の偏光板の透過軸を略一致させる（ $\pm 10^\circ$ ）ことにより、液晶セルを透過する光の量を向上させる。一方、液晶セルの視認側の偏光板は、検光子のような働きをして光源側の偏光子の位相差の影響を受ける。したがって、視認側の偏光子の位相差にムラが生じていると、表示ムラが発生するが、特に黒表示をしたときにそれが顕著に現われる。

#### 【0006】

また、ディスプレイの高コントラスト化が進むと、さらに表示ムラが顕著に見られる。その液晶のモードがノーマリーブラック（電圧をかけていない状態が黒状態）の場合は、その影響が顕著になり、特に斜め 30 度以上、さらには 45 度以上、さらには 60 度以上の方向から見た時に表示ムラが顕著に現われる。

#### 【0007】

しかしながら、従来の自然光が液晶セルに入射されるような系では、偏光子の位相差のバラツキは表示品位を落とすことはなく、たかだか保護層との間の界面反射のバラツキを発生させるだけで、測定上位相差のバラツキは検出できない状態であった。理論上は 0.1% にも満たない程度であり、視認上問題にならなかった。例えば、サンプル 1（偏光子の実部の屈折率が  $n_e = 1.530$ 、 $n_o = 1.506$ ）の場合と、サンプル 2（ $n_e = 1.532$ 、 $n_o = 1.505$ ）の場合を比較すると、保護層にトリアセチルセルロースフィルム（面内の屈折率が

1. 49とする)を用いた場合、発生する反射率の違いは下記に示す通りとなる。  
 なお、偏光子の実部とは、吸収二色性を発揮しない部分のことである。

## 【0008】

サンプル			吸収軸方向	透過軸方向	正面位相差
	ne	no	反射率(%)	反射率(%)	(nm)
1	1.5300	1.5060	0.0175	0.0029	720
2	1.5310	1.5055	0.0184	0.0027	765

## 【0009】

よって、偏光子中もしくは偏光子を構成するマトリックスの実部の屈折率のバラツキがあっても、上記の程度の反射率の違いは視認上全く問題にならないものであった。但し、補償板がこの程度の位相差の違いを持つ場合は、表示上問題になるが、これは公知の事実である(特開昭63-189804号公報、特開昭63-261302号公報)。

## 【0010】

以上のように、従来の偏光子に起因する表示ムラと言え、ほとんど偏光子の吸光係数に関係する虚部屈折率( $k_e$ 、 $k_o$ )のバラツキに関係する部分であっ

た。そして、バラツキが生じると偏光子の吸収二色性のバラツキを議論しており、当然液晶セルに自然光が入射するようなタイプの表示装置でも顕著に表示ムラを観察することができた。

## 【0011】

ところで、特開2002-28939号公報では、フィルム幅が2m以上のポリビニルアルコール(以下、「PVA」と略称することがある)原反であって、その位相差バラツキが幅方向に1cm離れた二点間で5nm以下、かつ幅方向に1m離れた二点間で50nm以下であるPVA系重合体フィルムが開示されている。このような位相差バラツキが小さいPVAフィルムを偏光子の材料として用い、水中膨潤過程もしくは染色過程で十分に配向を乱すようにPVAフィルムを膨潤させることによって、色班が生じない偏光子を作製することはできる。例えば、PVAフィルムは水中もしくは水溶液中で2~4倍、好ましくは2.2~3



． 8 倍、さらに好ましくは 2． 4 ～ 3． 6 倍延伸した状態が、最も引張り応力が低下する。また、PVA フィルムの膨潤過程もしくは染色過程における温度を、15℃～45℃、好ましくは 17℃～40℃、さらに好ましくは 20℃～37℃ にすると良い。かかる条件下においては、PVA フィルムを最大限に膨潤させることができるため、初期の PVA 原反の位相差バラツキを解消することができる。

#### 【0012】

##### 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、特開 2002-28939 号公報に記載された PVA 原反を使用しても、膨潤、染色、架橋延伸、水洗中にフィルム上に液ダレが発生すると、偏光子の局所的な微分位相差変化量が大きくなり、最先端の表示装置ではムラを発生させるため、さらなる改善が要望されている。

#### 【0013】

また、液晶ならびにエレクトロルミネッセンス表示装置の市場では、価格競争が激しいことから、光学フィルムの原反を打ち抜き、そして選別、貼り合わせまでの工程を一貫ラインで行うことによってコストダウンを図ることも検討されており、インハウス製造可能な偏光板が求められている。

#### 【0014】

本発明は、前記従来の問題点に鑑み、ディスプレイの大型化、高精細化に伴う新たな問題点を解決するためになされたものであり、位相差ムラが少なく、偏光を出射する光源を有するフラットパネルディスプレイや、大型あるいは高コントラストの液晶表示装置やエレクトロルミネッセンス表示装置に用いた際にも、表示ムラがなく優れた表示品位を実現可能な偏光子、それを用いた偏光板及び光学フィルムを提供することを目的とする。さらに本発明は、前記の偏光板、光学フィルムを用いた、液晶もしくはエレクトロルミネッセンス表示装置のインハウス製造方法を提供することを目的とする。

#### 【0015】

##### 【課題を解決するための手段】

本発明者らは前記課題を解決するため鋭意検討した結果、特に偏光が出射され

るようなバックライトの上での偏光子の位相差のバラツキは、あたかも直交ニコルもしくは平行ニコル下で偏光子をみているかのような状態になり、偏光子自体の位相差のバラツキが表示品位に影響することを発見した。また液晶ディスプレイは高コントラストを求められているが、液晶ディスプレイの高精細化、大型化によって光の利用効率が低下するため、その分バックライト輝度を高くして黒表示時の輝度を高くする。そのため、従来は観察されなかった偏光子の位相差バラツキによる影響が、目視で観察されるようになり、そのバラツキが同一面内で緩やかに生じている場合は、偏光子の位相差バラツキによる影響は目視で観察できないが、局所的に急峻にその位相差値が変化している場合は、目視で観察できる程度の表示ムラが発生することを見出し、本発明を完成するに至った。

#### 【0016】

すなわち、本発明は第1に、マトリックス中に二色性物質を含有してなるチップカットされた偏光子であって、その面内の微分位相差変化量 ( $\sigma$ ) が、測定波長 1000 nm において  $5.0 \text{ nm/mm} \sim -5.0 \text{ nm/mm}$  の範囲内であることを特徴とする偏光子を提供するものである。

#### 【0017】

また、本発明は第2に、マトリックス中に二色性物質を含有してなるチップカットされた偏光子であって、測定波長 1000 nm において、前記マトリックスの面内の微分位相差変化量 ( $\sigma_1$ ) が  $4.0 \text{ nm/mm} \sim -4.0 \text{ nm/mm}$  の範囲内であり、かつ前記二色性物質の面内の微分位相差変化量 ( $\sigma_2$ ) が  $3.5 \text{ nm/mm} \sim -3.5 \text{ nm/mm}$  の範囲内であることを特徴とする偏光子を提供するものである。

#### 【0018】

偏光子面内の微分位相差変化量 ( $\sigma$ ) が  $5.0 \text{ nm/mm} \sim -5.0 \text{ nm/mm}$  の範囲内であるか、又は微分位相差変化量 ( $\sigma_1$ ) が上記の範囲内で、かつ微分位相差変化量 ( $\sigma_2$ ) が上記の範囲内であれば、大型あるいは高コントラストの表示装置や、偏光を出射する光源を備えたフラットパネルディスプレイ等に適用した際にも表示ムラを生ずることのない光学的に均一な二色性偏光子が得られる。かかる効果は、ワンパスで偏光変換されるようなフィルムを、反射型もしくは

は半透過型液晶表面に用いた際にも同様に発現される。なお、偏光子が前記の  $\sigma$  値、 $\sigma_1$  かつ  $\sigma_2$  の値を満たすことは **and/or** の関係にあるので、前記の偏光子は双方の関係を満たすものであってもよく、一方の関係のみを満たすものであってもよい。

#### 【0019】

ここで、「微分位相差変化量 ( $\sigma$ )」は、測定点間の位相差の差 ( $\Delta R = R_i, R_{i+1}$ ) とその測定間の距離  $d$  (mm) により求められる値であり、 $\sigma = \Delta R / d$  で定義される。 $\sigma_1$ 、 $\sigma_2$  も同様である。局所的な位相差変化を的確に表現する観点より、距離  $d$  (mm) は、1 ~ 100 mm、好ましくは 3 ~ 70 mm に設定する。

#### 【0020】

なお、本発明において測定波長は 1000 nm でなければならないことはなく、偏光子の吸収の無いエリアで測定すればよい。この場合、測定波長を  $\chi$  nm とするとき（ただし、吸収端を  $\chi_a$  とすると  $\chi > \chi_a$  でなければならない。）、以下の（数式 1）で表される波長分散  $\Delta R_\chi$  を考慮する必要がある。

#### 【数 1】

$$\Delta R_\chi = \Delta R_{1000} \times \frac{R_\chi^{\text{平均}}}{R_{1000}^{\text{平均}}}$$

#### 【0021】

前記の偏光子においては、二色性物質がヨウ素又は有機染料であることが好ましく、有機染料を用いる場合は 2 種以上を組み合わせる用いることが好ましい。また、偏光子を構成するマトリックスは、ポリビニルアルコール系ポリマーであることが好ましい。

#### 【0022】

また、本発明は、前記のチップカットされた偏光子の少なくとも片面に保護層を有することを特徴とするチップカット偏光板を提供するものである。この偏光板には、前記したチップカットされた偏光子に保護層を形成した偏光板、および

前記の特性を有する偏光子に保護層を形成してなる原反をチップカットした偏光板の双方が含まれる。当該偏光板は、面内の微分位相差変化量 ( $\sigma$ ) が、測定波長 1000 nm において、 $5.0 \text{ nm/mm} \sim -5.0 \text{ nm/mm}$  の範囲内であることが好ましい。

#### 【0023】

前記のチップカット偏光板は、その少なくとも片面に、液晶セル等の他部材と接着するための粘着層を設けたものであってもよい。

#### 【0024】

また、本発明は、前記の偏光子又は偏光板と、偏光変換素子との積層体からなることを特徴とする光学フィルムを提供するものである。偏光変換素子を光源と偏光子の間に配置すると、その偏光子に直線偏光が入射されるので、一般に、これまで見えなかった偏光子の実部の屈折率異方性と厚みの積のムラ（位相差ムラ）が顕著に見えるようになるが、本発明の偏光子と偏光変換素子の組み合わせによれば、ムラのない表示品位を実現することができる。

#### 【0025】

前記の偏光変換素子は、異方性反射型偏光素子又は異方性散乱型偏光素子であることが好ましい。該異方性反射型偏光素子は、コレステリック液晶とその反射帯域のうちのいずれかのある波長の 0.25 倍を位相差にもつ位相差板との複合体、又は、一方の振動方向の直線偏光を通し、他方の振動方向の直線偏光を反射する異方性多重薄膜、又は、反射型グリッド偏光子であることが好ましい。

#### 【0026】

また、本発明は、前記の偏光子、偏光板又は光学フィルムと、少なくとも 1 枚の位相差フィルムとの積層体からなることを特徴とする光学フィルムを提供するものである。位相差フィルムを用いて液晶セルの視野角を補償すると、斜め方向の LCD の黒表示の光漏れが改善され、光源から出射される光が偏光板に入射する際に部分偏光となるため、一般に、これまで見えなかった実部の屈折率異方性と厚みの積のムラ（位相差ムラ）が顕著に見えるようになるが、本発明の偏光子あるいは偏光板等を積層することによって、ムラのない表示品位を実現しうる複合光学フィルムが得られる。

## 【0027】

また、本発明は、前記の偏光子、偏光板又は光学フィルムを、液晶セルの少なくとも片面に貼り合わせたことを特徴とする液晶パネル、およびそれらを液晶セルの少なくとも片側に配置したことを特徴とする液晶表示装置を提供するものである。前記の液晶表示装置は、偏光を出射する平面光源を有するものであってもよい。

## 【0028】

また、本発明は、前記の偏光子、偏光板又は光学フィルムを用いたことを特徴とするエレクトロルミネッセンス表示装置を提供するものである。

## 【0029】

さらに本発明は、片側に表面保護フィルム及びその反対側に粘着剤層並びに剥離フィルムを持つ前記の偏光子、偏光板又は光学フィルムが、チップカットされた直後に液晶もしくはエレクトロルミネッセンス表示装置に貼り合わせられることを特徴とするインハウス製造方法を提供するものである。

## 【0030】

光学フィルムの後加工（切断）からセルへの貼合までを一貫生産するインハウス製造法では、光学フィルムの不良エリアを即座に測定すると生産性が向上し、限度見本の設定やインラインでの測定によるマーキングの判断が可能となる。本発明の偏光子あるいは偏光板は、光学的均一性に優れ、その特性値の確認も容易であるため、チップカットされた直後の外観検査や梱包などが不要であり、インハウス製造に好適なものとなりうる。

## 【0031】

## 【発明の実施の形態】

本発明の偏光子は、第1に、マトリックス中に二色性物質を含有してなるチップカットされた偏光子であって、偏光子のチップカットされた面内での微分位相差変化量（ $\sigma$ ）が、測定波長1000nmにおいて5.0nm/mm～-5.0nm/mmの範囲内のものである。偏光子面内の微分位相差変化量が $\pm 5.0$ nm/mmを超える場合は、大型あるいは高コントラストの表示装置や、偏光を出射する光源を備えたフラットパネルディスプレイ等に適用した際に、表示ムラが

生ずるおそれがある。偏光子面内の微分位相差変化量は、 $4.0 \text{ nm/mm} \sim -4.0 \text{ nm/mm}$ の範囲内であることが好ましく、さらに好ましくは $2.5 \text{ nm/mm} \sim -2.5 \text{ nm/mm}$ の範囲内であるのがよい。

#### 【0032】

偏光子として、例えばPVAにヨウ素を含浸させた偏光子を用いた場合、その面内位相差は[PVAの位相差+ヨウ素の位相差]となる。一般的に、偏光子の位相差( $\lambda$ )=マトリックスの位相差( $\lambda_1$ )+二色性成分の位相差( $\lambda_2$ )の関係が成り立つ。この場合、それぞれの位相差は波長に依存する関数である。その位相差分離には、少なくとも一方の物質(マトリックスもしくは二色性成分)の屈折率の実部の波長分散が分かっているか必要があり、 $\lambda_1$ または $\lambda_2$ が分かれば、偏光子の位相差 $\lambda$ との差から、理論上 $\lambda_2$ または $\lambda_1$ を求めることができる。

#### 【0033】

かかる観点より、本発明の偏光子は、ヨウ素等の二色性物質の位相差と、PVA等のマトリックスの位相差とを分離したとき、チップカットされた面内で、測定波長 $1000 \text{ nm}$ において、二色性物質、具体的には直線偏光二色性を有する色素を含有するマトリックス自体の局所的な微分位相差変化量( $\sigma_1$ )が $4.0 \text{ nm/mm} \sim -4.0 \text{ nm/mm}$ の範囲内で、かつ二色性色素自体の局所的な微分位相差変化量( $\sigma_2$ )が $3.5 \text{ nm/mm} \sim -3.5 \text{ nm/mm}$ の範囲内のものでもよい。

#### 【0034】

ムラの発現を最小限に抑えるためには、 $\sigma_1$ が $3.5 \text{ nm/mm} \sim -3.5 \text{ nm/mm}$ の範囲内で、かつ $\sigma_2$ が $3.0 \text{ nm/mm} \sim -3.0 \text{ nm/mm}$ の範囲内であることが好ましい。さらに好ましくは、 $\sigma_1$ が $2.0 \text{ nm/mm} \sim -2.0 \text{ nm/mm}$ の範囲内で、かつ $\sigma_2$ が $1.5 \text{ nm/mm} \sim -1.5 \text{ nm/mm}$ の範囲内であるのがよい。ただし、この位相差を議論する場合は、二色性を示す物質の吸収のない波長での位相差値でなければならない。また、偏光子としてポリエーテル等を用いた場合は、マトリックス自身が二色性を示すため二色性物質とマトリックスとを分離する必要はない。

#### 【0035】

本発明における偏光子（偏光フィルム）としては、マトリックス中に二色性物質を含有してなり、偏光作成原理が二色性によるものであれば特に制限はない。例えば、ポリビニルアルコール系フィルムや部分ホルマール化ポリビニルアルコール系フィルム、エチレン・酢酸ビニル共重合体系部分ケン化フィルム等の親水性高分子フィルムに、ヨウ素や二色性を示す有機染料等の二色性物質（二色性色素）を吸着させて延伸した吸収型偏光子、ポリビニルアルコールの脱水処理物やポリ塩化ビニルの脱塩酸処理物等のポリエー配向フィルムなどがあげられる。二色性物質として有機染料を用いる場合は、可視光領域のニュートラル化を図る点より、2種以上混合して用いるのが好ましい。中でも、ヨウ素による染色性が良好である点から、ポリビニルアルコール系ポリマーが好ましく用いられる。

#### 【0036】

また偏光子は、ポリビニルアルコール系フィルム等を二色性有機染料やヨウ素などの二色性物質から選ばれる少なくとも1種を用いて染色、延伸、架橋処理したものでよい。ポリエチレンテレフタレート（PET）などに二色性物質を練り込み製膜、延伸したようなものでよい。また延伸配向されたポリビニレン系偏光子でも良い。また一軸方向に配向した液晶をホストとして、そこに二色性染料をゲストにしたようなOタイプの偏光子でもよい（米国特許5,523,863号、特表平3-503322号公報）。また二色性のライオトロピック液晶等を用いたEタイプの偏光子でもよい（米国特許6,049,428号）。

#### 【0037】

偏光子の厚さは、特に限定されるものではないが、5～40 $\mu$ mが好ましい。厚さが5 $\mu$ m以上であれば機械的強度が低下することはなく、また40 $\mu$ m以下であれば光学特性が低下せず、フラットパネルへの応用においても薄型化を実現できる。

#### 【0038】

また、前記偏光子の片面又は両面に耐水性等の保護目的で、プラスチックの塗布層やフィルムのラミネート層等からなる透明保護層を設けた偏光板などもあげられる（図2参照）。さらにその透明保護層に、例えば平均粒径が0.5～5 $\mu$ mのシリカやアルミナ、チタニアやジルコニア、酸化錫や酸化インジウム、酸化

カドミウムや酸化アンチモン等の導電性のこともある無機系微粒子、架橋又は未架橋ポリマー等の有機系微粒子等の透明微粒子を含有させて表面に微細凹凸構造を付与したものなどもあげられる。

#### 【0039】

ここで、透明保護層となる保護フィルム素材としては、例えば、トリアセチルセルロースの如きアセテート系樹脂、ポリエステル系樹脂、ポリスルホン系樹脂、ポリエーテルスルホン系樹脂、ポリカーボネート系樹脂、ポリノルボルネン系樹脂、ポリアミド系樹脂、ポリイミド系樹脂、ポリオレフィン系樹脂、アクリル系樹脂等があげられるが、これに限定されるものではない。

#### 【0040】

また、特開2001-343529号公報(WO01/37007)に記載のポリマーフィルム、例えば、イソブテンとN-メチルマレイミドからなる交互共重合体とアクリロニトリル・スチレン共重合体とを含有する樹脂組成物の混合押出品からなるフィルム等もあげられる。

#### 【0041】

偏光特性や耐久性などの点より、特に好ましく用いることができる透明保護層は、表面をアルカリなどでケン化処理したトリアセチルセルロースフィルムである。透明保護層の厚さは、任意であるが一般には偏光板の薄型化などを目的に500 $\mu$ m以下、とりわけ1~300 $\mu$ m、特に好ましくは5~300 $\mu$ mとされる。なお、偏光フィルムの両側に透明保護層を設ける場合、その表裏で異なるポリマー等からなる透明保護フィルムを用いてもよい。

#### 【0042】

また、保護フィルムはできるだけ色付きが無いことが好ましい。したがって、 $R_{th} = [(n_x + n_y) / 2 - n_z] \cdot d$  (ただし、 $n_x$ 、 $n_y$ はフィルム平面内の主屈折率、 $n_z$ はフィルム厚方向の屈折率、 $d$ はフィルム厚である) で表されるフィルム厚み方向の位相差値が-90nm~+75nmである保護フィルムが好ましく用いられる。かかる厚み方向の位相差値( $R_{th}$ )が-90nm~+75nmのものを使用することにより、保護フィルムに起因する偏光板の着色(光学的な着色)をほぼ解消することができる。厚み方向の位相差値( $R_{th}$ )



は、さらに好ましくは $-80\text{ nm}\sim+60\text{ nm}$ 、特に $-70\text{ nm}\sim+45\text{ nm}$ が好ましい。

#### 【0043】

保護層に用いられる透明保護フィルムは、本発明の目的を損なわない限り、ハードコート層や反射防止処理、スティッキング防止や拡散ないしアンチグレアを目的とした処理を施したものであってもよい。ハードコート処理は偏光板表面の傷付き防止などを目的に施されるものであり、例えばアクリル系、シリコン系などの適宜な紫外線硬化型樹脂による硬度や滑り特性等に優れる硬化皮膜を、透明保護フィルムの表面に付加する方式などにて形成することができる。

#### 【0044】

一方、反射防止処理は偏光板表面での外光の反射防止を目的に施されるものであり、従来に準じた反射防止膜などの形成により達成することができる。また、スティッキング防止は隣接層との密着防止を目的に、アンチグレア処理は偏光板の表面で外光が反射して偏光板透過光の視認を阻害することの防止等を目的に施されるものであり、例えばサンドブラスト方式やエンボス加工方式による粗面化方式や透明微粒子の配合方式などの適宜な方式にて、透明保護フィルムの表面に微細凹凸構造を付与することにより形成することができる。

#### 【0045】

前記の表面微細凹凸構造の透明保護層の形成に用いる微粒子としては、例えば平均粒径が $0.5\sim50\text{ }\mu\text{m}$ のシリカやアルミナ、チタニアやジルコニア、酸化錫や酸化インジウム、酸化カドミウムや酸化アンチモン等からなる、導電性のこともある無機系微粒子、架橋又は未架橋のポリマー等からなる有機系微粒子などの透明微粒子が用いられる。微粒子の使用量は、透明樹脂100重量部あたり2～50重量部、とりわけ5～25重量部が一般的である。

#### 【0046】

透明微粒子配合のアンチグレア層は透明保護層そのものとして、あるいは透明保護層表面への塗工層などとして設けることができる。アンチグレア層は、偏光板透過光を拡散して視角などを拡大するための拡散層（視角拡大機能など）を兼ねるものであってもよい。なお、上記した反射防止層やスティッキング防止層、

拡散層やアンチグレア層等は、それらの層を設けたシートなどからなる光学層として透明保護層とは別体のものとして設けることもできる。

#### 【0047】

前記偏光子（偏光フィルム）と保護層である透明保護フィルムとの接着処理は、特に限定されるものではないが、例えば、ビニルアルコール系ポリマーからなる接着剤、あるいは、ホウ酸やホウ砂、グルタルアルデヒドやメラミン、シュウ酸などのビニルアルコール系ポリマーの水溶性架橋剤から少なくともなる接着剤などを介して行うことができる。かかる接着層は、水溶液の塗布乾燥層などとして形成しうるが、その水溶液の調整に際しては必要に応じて、他の添加剤や、酸等の触媒も配合することができる。特に、偏光子にポリビニルアルコール系ポリマーを用いる場合は、これとの接着性が最も良好である点で、ポリビニルアルコールからなる接着剤を用いることが好ましい。接着層の厚さは特に限定されないが、1 nm～500 nm、より好ましくは10 nm～300 nm、特に好ましくは20 nm～100 nmが一般的である。

#### 【0048】

透明保護フィルムを貼合した偏光板の場合には、その保護フィルムを溶解する溶剤にて保護層を取り除き、偏光子にしてから微分位相差変化量を測定しても良い。また、貼合した保護フィルムの正面位相差が略ゼロ nmであれば、保護フィルム付きで測定することもできる。本発明において、偏光子は透明保護フィルムを貼合した後にチップカットしてもよいし、保護フィルムを貼合する前にチップカットしてもよい。

#### 【0049】

ヨウ素や二色性染料を吸着させて延伸した吸収型偏光板の偏光子を作製する場合、使用するマトリックス材料は、原反の局所的な厚み変動量が平均厚みに対して3%/mm以下であることが好ましい。より好ましくは2.5%/mm以下、さらに好ましくは2%/mm以下である。ただし、延伸過程における緩和工程を最適化すれば、原反の局所的な厚み変動量が平均厚みに対して3%/mmを超えるマトリックス材料を用いることによっても、本発明の偏光子を得ることができる。さらに、延伸過程における液の切れを制御することによっても得られうる。

## 【0050】

ここで、「局所的な厚み変動量が平均厚みに対して3%/mm以下」とは、1～100mm離れた2点間の厚み変動量[厚みの差/距離(mm)]が、原反の平均厚みに対して3%/mm以下であることを意味する。

## 【0051】

本発明による偏光板は、偏光変換素子と積層して積層光学フィルムとすることもできる。偏光変換素子については特に限定はなく、例えば位相差フィルム(1/2波長板、1/4波長板などのλ板も含む)、異方性反射型偏光素子や異方性散乱型偏光素子などの、液晶表示装置等の形成に用いられることのある偏光変換素子の1層または2層以上を用いることができる。

## 【0052】

中でも、異方性反射型偏光素子としては、コレステリック液晶層、特にコレステリック液晶ポリマーの配向フィルムやその配向液晶層をフィルム基材上に支持したものの如き、左回り又は右回りのいずれか一方の円偏光を反射して他の光は透過する特性を示すものと、その反射帯域のうちのいずれかの任意の波長の0.25倍の位相差を有する位相差フィルムとの複合フィルム、あるいは、誘電体の多層薄膜や屈折率異方性が相違する薄膜フィルムの多層積層体の如き、所定偏光軸の直線偏光を透過して他の光は反射する特性を示すものが好ましい。前者の例としては、日東電工製のPCFシリーズ等をあげることができ、後者の例としては、3M社製のDBEFシリーズ等をあげることができる。

## 【0053】

また異方性反射型偏光素子として、反射型グリッド偏光子も好ましく用いる。その例としては、Moxtek製のMicro Wires等を挙げることができる。

## 【0054】

一方、異方性散乱型偏光素子としては、例えば、3M社製のDRPF等を挙げることができる。

## 【0055】

前記の位相差フィルムの具体例としては、ポリカーボネートやポリビニルアル

コール、ポリスチレンやポリメチルメタクリレート、ポリプロピレンやその他のポリオレフィン、ポリアリレートやポリアミド、ポリノルボルネン等のポリマーからなるフィルムを延伸処理してなる複屈折性フィルムや液晶ポリマーの配向フィルム、液晶ポリマーの配向層をフィルムにて支持したものなどが挙げられる。また、傾斜配向フィルムとしては、液晶ポリマーやディスコティック液晶層、ロードライクネマティック液晶層を斜め配向させたものなどが挙げられる。

#### 【0056】

本発明による偏光板は、偏光板と2層又は3層以上の光学層との積層体とすることもできる。従って、位相差フィルムと上記の偏光変換素子と位相差フィルムを組合せたものなどであってもよい。2層又は3層以上の光学層を積層した光学フィルムは、液晶表示装置等の製造過程で順次別個に積層する方式にて形成することができるものであるが、予め積層して光学フィルムとしたものは、品質の安定性や組立作業性等に優れて液晶表示装置などの製造効率を向上させることができる利点がある。なお、積層には粘着層等の適宜な接着手段を用いることができる。

#### 【0057】

粘着層としては、特に限定はなく、例えばアクリル系、シリコーン系、ポリエステル系、ポリウレタン系、ポリエーテル系、ゴム系等の透明な感圧接着剤など、適宜な接着剤を用いることができる。偏光板等の光学特性の変化を防止する点より、硬化や乾燥の際に高温のプロセスを要しないものが好ましく、長時間の硬化処理や乾燥時間を要しないものが望ましい。また加熱や加湿条件下に剥離等を生じないものが好ましく、かかる観点よりアクリル系感圧接着剤が特に好ましく用いられる。

#### 【0058】

本発明による偏光板や光学フィルムには、液晶セル等の他部材と接着するための粘着層を設けることもできる（図3参照）。その粘着層は、アクリル系等の従来に準じた適宜な粘着剤にて形成することができる。特に、吸湿による発泡現象や剥がれ現象の防止、熱膨張差等による光学特性の低下や液晶セルの反り防止、ひいては高品質で耐久性に優れる液晶表示装置の形成性などの点より、吸湿率が

低くて耐熱性に優れる粘着層であることが好ましい。また、微粒子を含有して光拡散性を示す粘着層とすることもできる。粘着層は必要に応じて必要な面に設ければよく、例えば、偏光子と保護層からなる偏光板の保護層について言及するならば、必要に応じて、保護層の片面又は両面に粘着層を設ければよい。

#### 【0059】

上記した粘着層の厚さは、特に限定されないが、 $5 \sim 35 \mu\text{m}$ であることが好ましく、より好ましくは $10 \sim 25 \mu\text{m}$ 、特に好ましくは $15 \sim 25 \mu\text{m}$ であるのがよい。粘着層の厚みをこの範囲内にすることにより、偏光板が寸法挙動する際に発生する応力を緩和することができる。

#### 【0060】

偏光板や光学部材に設けた粘着層が表面に露出する場合には、その粘着層を実用に供するまでの間、汚染防止等を目的にセパレータにて仮着カバーすることが好ましい。セパレータは、上記の透明保護フィルム等に準じた適宜な薄葉体に、必要に応じシリコン系や長鎖アルキル系、フッ素系や硫化モリブデン等の適宜な剥離剤による剥離コート进行ける方式などにより形成することができる。

#### 【0061】

なお、上記の偏光板や光学フィルムを形成する偏光子や保護層、光学層や粘着層などの各層は、例えばサリチル酸エステル系化合物やベンゾフェノン系化合物、ベンゾトリアゾール系化合物やシアノアクリレート系化合物、ニッケル錯塩系化合物等の紫外線吸収剤で処理する方式などの適宜な方式により紫外線吸収能を持たせたものなどであってもよい。

#### 【0062】

図4は、本発明による偏光板(11)を液晶セル(12)の両面に貼り合わせた液晶パネルの一例を示す図である。図5は、偏光板(11)と液晶セル(12)の間に位相差フィルム(13)を配置した液晶表示装置の一例を示す図である。また図6は、液晶セル(12)に貼り合わせた偏光板(11)の外側に、偏光変換素子(14)を貼り合わせた液晶表示装置の一例を示す図である。偏光変換素子(14)としては、 $1/4$ 波長板(15)とコレステリック液晶(16)との複合体や、異方性多重薄膜反射型偏光素子(17)を用いることができる。

## 【0063】

本発明の偏光板や光学フィルムは、液晶表示装置等の各種装置の形成などに好ましく用いることができる。本発明の液晶表示装置においては、上記の偏光板や光学フィルムを用いる点を除いて特に限定はなく、従来に準じて形成することができる。従って、用いる液晶セルについては特に限定はなく、適宜なものを用いることができる。中でも、偏光状態の光を液晶セルに入射させて表示を行うものに有利に用いられ、例えばTN (Twisted Nematic) やSTN (Super Twisted Nematic) 液晶を用いた液晶セル等に好ましく用いるが、非ツイスト系の液晶を用いたIPS (In-Plane Switching)、VA (Vertical Aligned)、OCB (Optically Aligned Birefringence) モードの液晶セルや、二色性染料を液晶中に分散させたゲストホスト系の液晶、あるいは強誘電性液晶を用いた液晶セルなどにも用いる。液晶の駆動方式についても特に限定はない。

## 【0064】

また、液晶セルの両側に偏光板や光学部材を設ける場合、それらは同じものであってもよいし、異なるものであってもよい。更に、プリズムアレイシートやレンズアレイシート、光拡散板やバックライトなどの適宜な部品を適宜な位置に1層又は2層以上配置することができる。

## 【0065】

液晶表示装置等の形成に際しては、例えば視認側の偏光板の上に設ける拡散板やアンチグレア層、反射防止膜や保護層や保護板、あるいは液晶セルと偏光板の間に設ける補償用位相差板などの適宜な光学層を適宜に配置することができる。

## 【0066】

また、本発明の偏光板は、実用に際して他の光学層と積層した光学部材として用いることができる。その光学層については特に限定はなく、例えば反射板や半透過反射板、位相差板(1/2波長板、1/4波長板などの $\lambda$ 板も含む)、視角補償フィルムや輝度向上フィルムなどの、液晶表示装置等の形成に用いられることのある適宜な光学層の1層または2層以上を用いることができる。特に、前述した本発明の偏光板に、更に反射板または半透過反射板が積層されてなる反射型偏光板または半透過反射型偏光板、前述した偏光板に更に位相差板が積層されて

いる楕円偏光板または円偏光板、前述した偏光板に更に視角補償フィルムが積層されている偏光板、あるいは、前述した偏光板に更に輝度向上フィルムが積層されている偏光板が好ましい。

#### 【0067】

前記の反射板について説明すると、反射板は、それを偏光板に設けて反射型偏光板を形成するためのものであり、反射型偏光板は、通常液晶セルの裏側に設けられ、視認側（表示側）からの入射光を反射させて表示するタイプの液晶表示装置などを形成でき、バックライト等の光源の内蔵を省略できて液晶表示装置の薄型化を図りやすいなどの利点を有する。

#### 【0068】

反射型偏光板の形成は、必要に応じて上記した透明保護フィルム等を介して偏光板の片面に金属等からなる反射層を付設する方式などの適宜な方式にて行なうことができる。その具体例としては、必要に応じマット処理した透明保護フィルムの片面に、アルミニウム等の反射性金属からなる箔や蒸着膜を付設して反射層を形成したものなどが挙げられる。

#### 【0069】

また、微粒子を含有させて表面を微細凹凸構造とした上記の透明保護フィルムの上に、その微細凹凸構造を反映させた反射層を有する反射型偏光板なども挙げられる。表面微細凹凸構造の反射層は、入射光を乱反射により拡散させて指向性を緩和したり、ギラギラした見栄えを防止し、明暗のムラを抑制しうる利点などを有する。透明保護フィルムの表面微細凹凸構造を反映させた微細凹凸構造の反射層の形成は、例えば真空蒸着方式、イオンプレーティング方式、スパッタリング方式等の蒸着方式やメッキ方式などの適宜な方式で金属を透明保護フィルムの表面に直接付設する方法などにより行うことができる。

#### 【0070】

また、反射板は、上記した偏光板の透明保護フィルムに直接付設する方式に代えて、その透明保護フィルムに準じた適宜なフィルムに反射層を設けてなる反射シートなどとして用いることもできる。反射板の反射層は、通常、金属からなるので、その反射面がフィルムや偏光板等で被覆された状態の使用形態が、酸化に

よる反射率の低下防止、ひいては初期反射率の長期持続の点や、保護層の別途付設の回避の点などから好ましい。

#### 【0071】

なお、半透過型偏光板は、上記において反射層で光を反射し、且つ透過するハーフミラー等の半透過型の反射層とすることにより得ることができる。半透過型偏光板は、通常液晶セルの裏側に設けられ、液晶表示装置などを比較的明るい雰囲気中使用する場合には、視認側（表示側）からの入射光を反射させて画像を表示し、比較的暗い雰囲気においては、半透過型偏光板のバックサイドに内蔵されているバックライト等の内蔵光源を使用して画像を表示するタイプの液晶表示装置などを形成できる。即ち、半透過型偏光板は、明るい雰囲気下では、バックライト等の光源使用のエネルギーを節約でき、比較的暗い雰囲気下においても内蔵光源を用いて使用できるタイプの液晶表示装置などの形成に有用である。

#### 【0072】

次に、前述した偏光子と保護フィルムからなる偏光板に、更に位相差板又は $\lambda$ 板が積層されている楕円偏光板又は円偏光板について説明する。

#### 【0073】

直線偏光を楕円偏光又は円偏光に変えたり、楕円偏光又は円偏光を直線偏光に変えたり、或いは直線偏光の偏光方向を変える場合に、位相差板などが用いられ、特に、直線偏光を楕円偏光又は円偏光に変えたり、楕円偏光又は円偏光を直線偏光に変える位相差板としては、いわゆる $1/4$ 波長板（ $\lambda/4$ 板とも言う）が用いられる。 $1/2$ 波長板（ $\lambda/2$ 板とも言う）は、通常、直線偏光の偏光方向を変える場合に用いられる。

#### 【0074】

楕円偏光板は、スーパーツイストネマチック（STN）型液晶表示装置の液晶層の複屈折によって生じた着色（青又は黄）を補償（防止）して、前記着色のない白黒表示にする場合などに有効に用いられる。更に、3次元の屈折率を制御したものは、液晶表示装置の画面を斜め方向から見た際に生じる着色も補償（防止）することができ好ましい。円偏光板は、例えば画像がカラー表示になる反射型液晶表示装置の画像の色調を整える場合などに有効に用いられ、また、反射防



止の機能も有する。

#### 【0075】

位相差板の具体例としては、ポリカーボネート、ポリビニルアルコール、ポリスチレン、ポリメチルメタクリレート、ポリプロピレンやその他のポリオレフィン、ポリアリレート、ポリアミド、ポリノルボルネン等のポリマーからなるフィルムを延伸処理してなる複屈折性フィルム、液晶ポリマーの配向フィルム、液晶ポリマーの配向層をフィルムにて支持したものなどが挙げられる。

#### 【0076】

位相差板は、例えば1/2や1/4等の各種波長板、液晶層の複屈折による着色の補償や視野角拡大等の視角の補償を目的としたものなど、使用目的に応じた位相差を有するものであってよく、厚さ方向の屈折率を制御した傾斜配向フィルムであってもよい。また、2種以上の位相差板を積層して位相差等の光学特性を制御したものなどであってもよい。

#### 【0077】

前記の傾斜配向フィルムは、例えばポリマーフィルムに熱収縮性フィルムを接着して加熱によるその収縮力の作用下にポリマーフィルムを延伸処理又は／及び収縮処理する方式や、液晶ポリマーを斜め配向させる方式などにより得ることができる。

#### 【0078】

次に、前述した偏光子と保護フィルムからなる偏光板に、更に視角補償フィルムが積層されている偏光板について説明する。視角補償フィルムは、液晶表示装置の画面を、画面に垂直でなくやや斜めの方向から見た場合でも、画像が比較的鮮明に見えるように視角を広げるためのフィルムである。

#### 【0079】

このような視角補償フィルムとしては、トリアセチルセルロースフィルムなどにディスコティック液晶を塗工したものや、位相差板が用いられる。通常の位相差板には、その面方向に一軸に延伸された複屈折を有するポリマーフィルムが用いられるのに対し、視角補償フィルムとして用いられる位相差板には、面方向に二軸に延伸された複屈折を有するポリマーフィルムとか、面方向に一軸に延伸さ

れ厚さ方向にも延伸された厚さ方向の屈折率を制御した傾斜配向ポリマーフィルムのような2方向延伸フィルムなどが用いられる。傾斜配向フィルムとしては、前述したように、例えばポリマーフィルムに熱収縮性フィルムを接着して加熱によるその収縮力の作用下にポリマーフィルムを延伸処理又は／及び収縮処理したものや、液晶ポリマーを斜め配向させたものなどが挙げられる。位相差板の素材原料ポリマーは、先の位相差板で説明したポリマーと同様のものが用いられる。

#### 【0080】

前述した偏光子と保護フィルムからなる偏光板に、輝度向上フィルムを貼り合わせた偏光板は、通常液晶セルの裏側サイドに設けられて使用される。輝度向上フィルムは、液晶表示装置などのバックライトや裏側からの反射などにより自然光が入射すると所定偏光軸の直線偏光又は所定方向の円偏光を反射し、他の光は透過する特性を示すもので、輝度向上フィルムを前述した偏光子と保護層とからなる偏光板と積層した偏光板は、バックライト等の光源からの光を入射させて所定偏光状態の透過光を得ると共に、前記所定偏光状態以外の光は透過せずに反射される。この輝度向上フィルム面で反射した光を更にその後ろ側に設けられた反射層等を介し反転させて輝度向上板に再入射させ、その一部又は全部を所定偏光状態の光として透過させて輝度向上フィルムを透過する光の増量を図ると共に、偏光フィルムに吸収されにくい偏光を供給して液晶画像表示等に利用しうる光量の増大を図ることにより輝度を向上させうるものである。即ち、輝度向上フィルムを使用せずに、バックライトなどで液晶セルの裏側から偏光フィルムを通して光を入射した場合には、偏光フィルムの偏光軸に一致していない偏光方向を有する光はほとんど偏光フィルムに吸収されてしまい、偏光フィルムを透過してこない。即ち、用いた偏光フィルムの特性によっても異なるが、およそ50%の光が偏光フィルムに吸収されてしまい、その分、液晶画像表示等に利用しうる光量が減少し、画像が暗くなる。輝度向上フィルムは、偏光フィルムに吸収されるような偏光方向を有する光を偏光フィルムに入射させずに輝度向上フィルムで一旦反射させ、更にその後ろ側に設けられた反射層等を介して反転させて輝度向上板に再入射させることを繰り返し、この両者間で反射、反転している光の偏光方向が偏光フィルムを通過し得るような偏光方向になった偏光のみを、輝度向上フィル

ムは透過させて偏光フィルムに供給するので、バックライトなどの光を効率的に液晶表示装置の画像の表示に使用でき、画面を明るくすることができるのである。

#### 【0081】

輝度向上フィルムと上記反射層等の間に拡散板を設けることもできる。輝度向上フィルムによって反射した偏光状態の光は上記反射層等に向かうが、設置された拡散板は通過する光を均一に拡散すると同時に偏光状態を解消し、非偏光状態とする。すなわち元の自然光状態にもどす。この非偏光状態すなわち自然光状態の光が反射層等に向かい、反射層等を介して反射して、拡散板を再び通過して輝度向上フィルムに再入射することを繰り返す。元の自然光状態にもどす拡散板を設けることにより、表示画面の明るさを維持しつつ、同時に表示画面の明るさのムラを少なくし、均一の明るい画面を提供することができる。元の自然光状態にもどす拡散板を設けることにより、初回の入射光は反射の繰り返し回数が程よく増加し、拡散板の拡散機能と相俟って均一の明るい表示画面を提供することができるものと考えられる。

#### 【0082】

前記の輝度向上フィルムとしては、例えば誘電体の多層薄膜や屈折率異方性が相違する薄膜フィルムの多層積層体の如き、所定偏光軸の直線偏光を透過して他の光は反射する特性を示すもの（3M社製「D-BEF」等）、コレステリック液晶層、就中コレステリック液晶ポリマーの配向フィルムやその配向液晶層をフィルム基材上に支持したもの（日東電工社製「PCF350」、Merck社製「Transmax」）の如き、左回り又は右回りのいずれか一方の円偏光を反射して他の光は透過する特性を示すものなどの適宜なものを用いうる。

#### 【0083】

従って、前記した所定偏光軸の直線偏光を透過するタイプの輝度向上フィルムでは、その透過光をそのまま偏光板に偏光軸を揃えて入射させることにより、偏光板による吸収ロスを抑制しつつ効率よく透過させることができる。一方、コレステリック液晶層の如く円偏光を透過するタイプの輝度向上フィルムでは、そのまま偏光フィルムに入射させることもできるが、吸収ロスを抑制する点よりその

透過円偏光を位相差板を介し直線偏光化して偏光板に入射させることが好ましい。なお、その位相差板として $1/4$ 波長板を用いることにより、円偏光を直線偏光に変換することができる。

#### 【0084】

可視光域等の広い波長範囲内で $1/4$ 波長板として機能する位相差板は、例えば波長550nmの光等の単色光に対して $1/4$ 波長板として機能する位相差層と他の位相差特性を示す位相差層、例えば $1/2$ 波長板として機能する位相差層とを重畳する方式などにより得ることができる。従って、偏光板と輝度向上フィルムの間に配置する位相差板は、1層又は2層以上の位相差層からなるものであってよい。

#### 【0085】

なお、コレステリック液晶層についても、反射波長が相違するものの組合せにして2層又は3層以上重畳した配置構造とすることにより、可視光域等の広い波長範囲内で円偏光を反射するものを得ることができ、それに基づいて広い波長範囲内の透過円偏光を得ることができる。

#### 【0086】

またエレクトロルミネッセンス表示装置（有機及び無機EL）でも、黒状態での電極からの反射防止用などの用途で、偏光子もしくは偏光板を $\lambda/4$ 板とともに使用することが提案されている。特にそのEL層から直線偏光、円偏光もしくは楕円偏光のいずれかの偏光が発光されている場合、或いは正面方向に自然光を発光していても斜め方向の出射光が部分偏光している場合に、本発明による偏光板や光学フィルムを液晶セルに積層して用いることができる。

#### 【0087】

エレクトロルミネッセンス表示装置に適用した場合も、偏光子の局所的な微分位相差変化量（ $\sigma$ ）が、チップカットされた面内で、測定波長1000nmにおいて、 $5.0\text{ nm/mm} \sim -5.0\text{ nm/mm}$ の範囲内であればムラが発現しない。ムラを発現を極力抑えるためには、前記の局所的な微分位相差変化量（ $\sigma$ ）が $4.0\text{ nm/mm} \sim -4.0\text{ nm/mm}$ の範囲内であることが好ましく、さらに好ましくは $2.5\text{ nm/mm} \sim -2.5\text{ nm/mm}$ の範囲内であるのがよい。

## 【0088】

また、直線偏光二色性を有する色素を含有するマトリックス自体とその二色性色素自体の局所的な微分位相差変化量（すなわち $\sigma_1$ 、 $\sigma_2$ ）が、チップカットされた面内で、測定波長が1000nmにおいて、それぞれ4nm/mm～-4nm/mmと3.5nm/mm～-3.5nm/mmの範囲内を同時に満たすことによりムラが発現しなくなる。ムラを発現を極力抑えるためには、前記の局所的な微分位相差変化量（ $\sigma_1$ 、 $\sigma_2$ ）が、それぞれ3.5nm/mm～-3.5nm/mmと3nm/mm～-3nm/mmの範囲内を同時に満たすことが好ましく、特に、それぞれ2nm/mm～-2nm/mmと1.5nm/mm～-1.5nm/mmの範囲内を同時に満たすことが好ましい。

## 【0089】

ここで、有機エレクトロルミネセンス装置（有機EL表示装置）について説明する。一般に、有機EL表示装置は、透明基板上に透明電極と有機発光層と金属電極とを順に積層して発光体（有機エレクトロルミネセンス発光体）を形成している。ここで、有機発光層は、種々の有機薄膜の積層体であり、例えばトリフェニルアミン誘導体等からなる正孔注入層と、アントラセン等の蛍光性の有機固体からなる発光層との積層体や、あるいはこのような発光層とペリレン誘導体等からなる電子注入層の積層体や、またあるいはこれらの正孔注入層、発光層、および電子注入層の積層体等、種々の組み合わせをもった構成が知られている。

## 【0090】

有機EL表示装置は、透明電極と金属電極とに電圧を印加することによって、有機発光層に正孔と電子とが注入され、これら正孔と電子との再結合によって生じるエネルギーが蛍光物質を励起し、励起された蛍光物質が基底状態に戻るときに光を放射する、という原理で発光する。途中の再結合というメカニズムは、一般のダイオードと同様であり、このことから予想できるように、電流と発光強度は印加電圧に対して整流性を伴う強い非線形性を示す。

## 【0091】

有機EL表示装置においては、有機発光層での発光を取り出すために、少なくとも一方の電極が透明でなくてはならず、通常酸化インジウムスズ（ITO）な

どの透明導電体で形成した透明電極を陽極として用いている。一方、電子注入を容易にして発光効率を上げるには、陰極に仕事関数の小さな物質を用いることが重要で、通常Mg-Ag、Al-Liなどの金属電極を用いている。

#### 【0092】

このような構成の有機EL表示装置において、有機発光層は、厚さ10nm程度ときわめて薄い膜で形成されている。このため、有機発光層も透明電極と同様、光をほぼ完全に透過する。その結果、非発光時に透明基板の表面から入射し、透明電極と有機発光層とを透過して金属電極で反射した光が、再び透明基板の表面側へと出るため、外部から視認したとき、有機EL表示装置の表示面が鏡面のように見える。

#### 【0093】

電圧の印加によって発光する有機発光層の表面側に透明電極を備えるとともに、有機発光層の裏面側に金属電極を備えてなる有機エレクトロルミネセンス発光体を含む有機EL表示装置において、透明電極の表面側に偏光板を設けるとともに、これら透明電極と偏光板との間に位相差板を設けることができる。

#### 【0094】

位相差板および偏光板は、外部から入射して金属電極で反射してきた光を偏光する作用を有するため、その偏光作用によって金属電極の鏡面を外部から視認させないという効果がある。特に、位相差板を $1/4$ 波長板で構成し、かつ偏光板と位相差板との偏光方向のなす角を $\pi/4$ に調整すれば、金属電極の鏡面を完全に遮蔽することができる。

#### 【0095】

すなわち、この有機EL表示装置に入射する外部光は、偏光板により直線偏光成分のみが透過する。この直線偏光は位相差板により一般に楕円偏光となるが、とくに位相差板が $1/4$ 波長板でしかも偏光板と位相差板との偏光方向のなす角が $\pi/4$ のときには円偏光となる。

#### 【0096】

この円偏光は、透明基板、透明電極、有機薄膜を透過し、金属電極で反射して、再び有機薄膜、透明電極、透明基板を透過して、位相差板に再び直線偏光とな

る。そして、この直線偏光は、偏光板の偏光方向と直交しているので、偏光板を透過できない。その結果、金属電極の鏡面を完全に遮蔽することができる。

#### 【0097】

液晶表示装置ならびにエレクトロルミネッセンス表示装置市場では、価格低減のため、光学フィルム原反の打ち抜き、そして選別、貼り合わせまでの工程を、一貫して行うインハウス製造が求められている。光学フィルムの後加工（切断）からセルへの貼合までを一貫生産するインハウス製造法では、不良エリアを即座に測定する必要があり、限度見本を設定するかインラインでの測定することにより、マーキングの判断が行われる。本発明によれば、クロスニコルの偏光板の間に光学フィルム原反を通し、偏光子の局所的な微分位相差変化量（ $\sigma$ ）が、測定波長1000nmにおいて、5nm/mm～-5nm/mmの範囲内（好ましくは4nm/mm～-4nm/mmの範囲内、より好ましくは2.5nm/mm～-2.5nm/mmの範囲内）を満たさない原反部位、又は／及び直線偏光二色性を有する色素を含有するマトリックス自体とその二色性色素自体の局所的な微分位相差変化量（ $\sigma_1$ 、 $\sigma_2$ ）が、測定波長1000nmにおいて、それぞれ4.0nm/mm～-4.0nm/mmの範囲内と3.5nm/mm～-3.5nm/mmの範囲内（好ましくは3.5nm/mm～-3.5nm/mmの範囲内と3.0nm/mm～-3nm/mmの範囲内、より好ましくは2.0nm/mm～-2nm/mmの範囲内と1.5nm/mm～-1.5nm/mmの範囲内）を同時に満たすことのない原反部位へマーキングし、打ち抜いた直後、液晶表示素子やEL表示素子に貼り合わせて表示装置を製造することが可能となる。

#### 【0098】

##### 【実施例】

以下、実施例及び比較例を用いて本発明を更に具体的に説明するが、本発明は以下の実施例のみに限定されるものではない。

#### 【0099】

##### （実施例1）

局所的に2.8 $\mu$ m/mmの傾斜を故意につけ、それ以外は平均表面粗さ0.5 $\mu$ mに磨いた金属板上に、重合度2400のPVAを水に溶解させた10wt

%PVA水溶液をキャストした後、100℃で10分間乾燥し、平均膜厚50 $\mu$ mのPVAフィルムを得た。PVAフィルムの局所的な厚み変動量は1%/mmであった。

#### 【0100】

上記のPVAフィルムを、膨潤浴にて元長の2.5倍に延伸した後、ヨウ素とヨウ化カリウムの混合水溶液中でさらに3倍まで延伸しながら染色させ、その後ホウ酸水溶液中で6倍に延伸した。さらに水洗、乾燥して、厚さ20 $\mu$ mの偏光子を得た。なお、それぞれの浴での水切れ性を良くするためにガイドロールを用いた。

#### 【0101】

得られた偏光子の両面に、保護フィルムとして、厚さ80 $\mu$ mのトリアセチルセルロース(TAC)フィルム(富士写真フィルム(株)製、「TD-80U」)をケン化処理したものを、1%PVA水溶液を用いて貼合し、乾燥させて偏光板を得た。なお、保護フィルムの厚み方向位相差は60nm、正面位相差は3nmであった。

#### 【0102】

##### (実施例2)

局所的に2.0 $\mu$ m/mmの傾斜を故意につけ、それ以外は平均表面粗さ0.5 $\mu$ mに磨いた金属板上にキャストした以外は、実施例1と同様にして、偏光子及び偏光板を得た。

#### 【0103】

##### (実施例3)

局所的に1.5 $\mu$ m/mmの傾斜を故意につけ、それ以外は平均表面粗さ0.5 $\mu$ mに磨いた金属板上にキャストした以外は、実施例1と同様にして、偏光子及び偏光板を得た。

#### 【0104】

##### (比較例1)

局所的に5.0 $\mu$ m/mmの傾斜を故意につけ、それ以外は平均表面粗さ0.5 $\mu$ mに磨いた金属板上にキャストした以外は、実施例1と同様にして、



偏光子及び偏光板を得た。

【0105】

(比較例2)

膨潤浴での延伸を行わずに、ヨウ素とヨウ化カリウムの混合水溶液中で元長の3倍まで延伸しながら染色させ、その後ホウ酸水溶液中で6倍に延伸した以外は、実施例1と同様にして偏光子を得た。この偏光子を用い、実施例1と同様にして偏光板を得た。

【0106】

(比較例3)

それぞれの浴での水切れ性を良くするガイドロールを取り外した以外は、実施例1と同様にして偏光子を得た。この偏光子を用い、実施例1と同様にして偏光板を得た。

【0107】

(評価方法)

実施例及び比較例で得た偏光板を、それぞれ25cm×20cm角に裁断し、高コントラストタイプのIPS液晶セルに粘着剤を介して貼り合わせ、光源側に置いた。また視認側の偏光板には、日東電工製「SEG1425DU」を貼り合わせた。これを下記のバックライトの上に置き、正面方向からと斜めのムラを斜め30°、45°、60°方向から観察したときの、黒表示時のムラを点数付けた。5は良好、1は不良を意味し、5に近いほど良好である。

【0108】

(位相差の測定)

王子計測機器製KOBRA-31PRを用いて、面内の偏光子、PVA、ヨウ素の総位相差値及びPVAの位相差値を測定した。縦横面内2mm毎に測定して、それぞれの測定点間の値の差( $\Delta R = R_i - R_{i+1}$ )を2で割った値を、局所的な微分位相差変化量とした。なお、測定波長は1000nmとした。

【0109】

(バックライト1)

図7に示すように、バックライトには、裏面に印刷を施したタイプのクサビ型

導光板(22)に冷陰極管(26)とランプハウス(27)を備え付け、最も下側に拡散反射板(23)を配置した。導光板の上には拡散板(21)を配置した。

#### 【0110】

(バックライト2)

図8に示すように、バックライト1の上に、日東電工製「PCF400TEG」の偏光板部分を取り除いたコレステリック層と $\lambda/4$ 板層だけを、バックライト上にコレステリック面(16)がバックライト側に、 $\lambda/4$ 板(15)が視認側になるように配置した。その上に液晶セルを設置する時は透過光量が最大になるようにした。

#### 【0111】

(バックライト3)

図9に示すように、バックライト1の上に、スリーエム社製異方性多重薄膜反射偏光子「DBEF」(17)を配置した。その上に液晶セルを設置する時は透過光量が最大になるようにした。

#### 【0112】

(バックライト4)

図10に示すように、バックライトには、光出射面にプリズムを形成したタイプのクサビ型導光板(25)に冷陰極管(26)とランプハウス(27)を備え付け、最も下側に拡散反射板(23)を配置した。導光板の上にはプリズムシートを置き、プリズム面が導光板に向かい合うように配置し、拡散板(21)をそのプリズムシートの上面に配置した。

#### 【0113】

以上の評価結果を表1にまとめて示す。

#### 【0114】

【表1】

THIS PAGE BLANK (USPTO)

サンプル	微分位相差変化量 (最小～最大)(nm/mm)				バックライト1				バックライト2				バックライト3				バックライト4			
	偏光子 ( $\sigma$ )	PVA ( $\sigma_1$ )	ヨウ素 ( $\sigma_2$ )		正面	斜め 30°	斜め 45°	斜め 60°	正面	斜め 30°	斜め 45°	斜め 60°	正面	斜め 30°	斜め 45°	斜め 60°	正面	斜め 30°	斜め 45°	斜め 60°
実施例1	-4.9～4.7	-3.6～3.8	-3.0～3.4		5	5	5	5	5	4	3	2	5	5	4	3	5	5	4	5
実施例2	-3.8～3.8	-2.3～2.8	-1.7～2.1		5	5	5	5	5	5	4	3	5	5	5	4	5	5	4	4
実施例3	-2.3～2.1	-1.2～1.7	-0.9～1.3		5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	3
比較例1	-8.9～9.1	-6.1～6.3	-5.3～5.7		5	5	5	5	5	2	1	1	5	5	3	1	5	3	2	2
比較例2	-6.5～5.9	-4.8～5.2	-4.0～4.4		5	5	5	5	5	3	2	1	5	5	4	2	5	4	3	2
比較例3	-7.5～7.8	-5.2～5.8	-4.9～4.7		5	5	5	5	5	3	2	1	5	5	3	2	5	3	3	2

## 【0115】

表1から明らかなように、実施例1～3で得た偏光子は、微分位相差変化量が $5.0\text{ nm/mm} \sim -5.0\text{ nm/mm}$ の範囲内にあり、しかもPVAとヨウ素の微分位相差変化量も、それぞれ $4.0\text{ nm/mm} \sim -4.0\text{ nm/mm}$ の範囲内と $3.5\text{ nm/mm} \sim -3.5\text{ nm/mm}$ の範囲内にある。これに対して、比較例で得た偏光子は、いずれも上記範囲外にある。その結果、本実施例の偏光子は、比較例の偏光子と比べて正面及び斜めのムラが少なく、また位相差バラツキが小さいほど正面及び斜めのムラが少なくなっていることがわかる。

## 【0116】

## 【発明の効果】

以上説明したとおり、本発明によれば、偏光子の局所的な微分位相差変化量が少ないため、偏光板や光学フィルムを大型、高コントラストの表示装置に適用した場合にも表示ムラがなく、優れた表示品位が達成される。また本発明によれば、偏光子や偏光板等をインライン測定によりマーキングできるため、チップカットした直後の外観検査や梱包などオフライン工程が不要となり、一貫して液晶表示装置やエレクトロルミネッセンス表示装置に貼り合わせるインハウス製造が可能となる。これにより、表示装置のコストダウンを図ることができるとともに、その製造工程管理も容易となる。よって、その工業的価値は大である。

## 【図面の簡単な説明】

## 【図1】

本発明の偏光子の構成例を示す断面概略図である。

## 【図2】

本発明の偏光板の構成例を示す断面概略図である。

## 【図3】

本発明の偏光板の他の構成例を示す断面概略図である。

## 【図4】

本発明の液晶パネルの構成例を示す断面概略図である。

## 【図5】

本発明の液晶表示装置の構成例を示す断面概略図である。

**【図 6】**

本発明の液晶表示装置の他の構成例を示す断面概略図である。

**【図 7】**

本発明のバックライトの構成例を示す概略図である。

**【図 8】**

本発明のバックライトの他の構成例を示す概略図である。

**【図 9】**

本発明のバックライトの他の構成例を示す概略図である。

**【図 10】**

本発明のバックライトの他の構成例を示す概略図である。

**【符号の説明】**

- 1 偏光子
- 2 保護層
- 3 粘着層
- 11 偏光板
- 12 液晶セル
- 13 位相差板
- 14 偏光変換素子
- 15 1/4 波長板
- 16 コレステリック液晶層
- 17 異方性多重薄膜反射型偏光素子
- 21 拡散板
- 22 導光板
- 23 反射板
- 24 プリズムシート
- 25 プリズム付き導光板

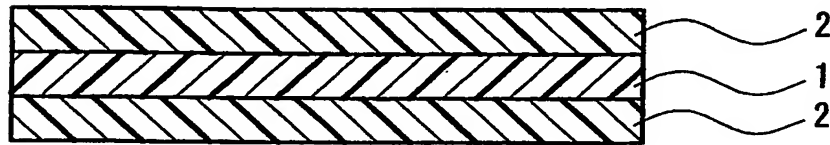
【書類名】

図面

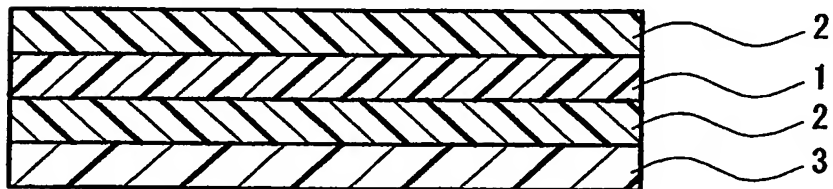
【図 1】



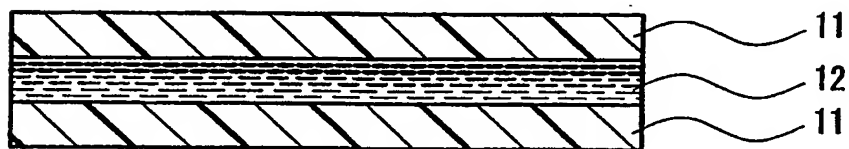
【図 2】



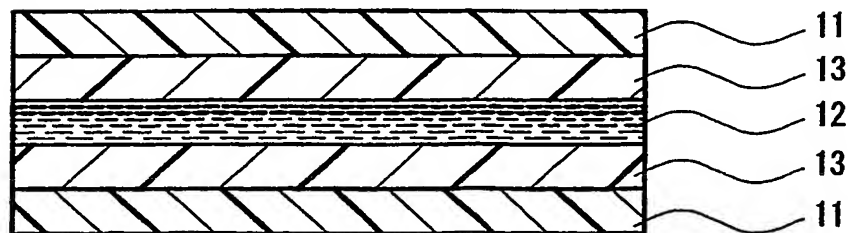
【図 3】



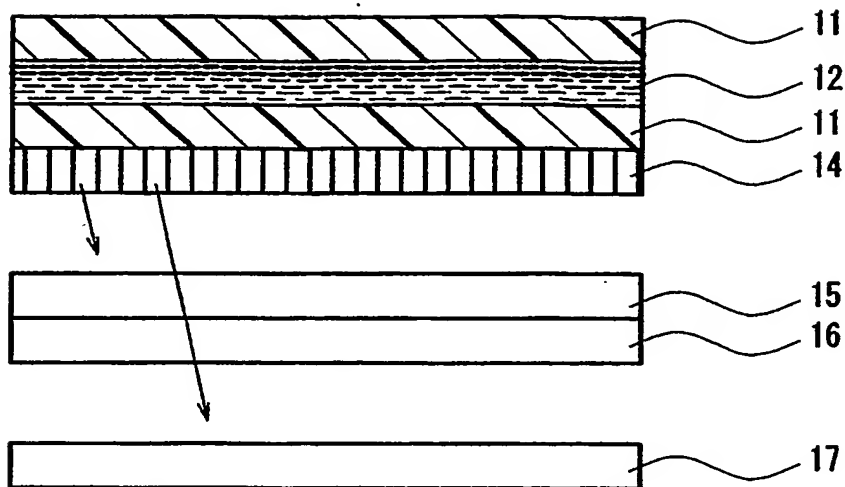
【図 4】



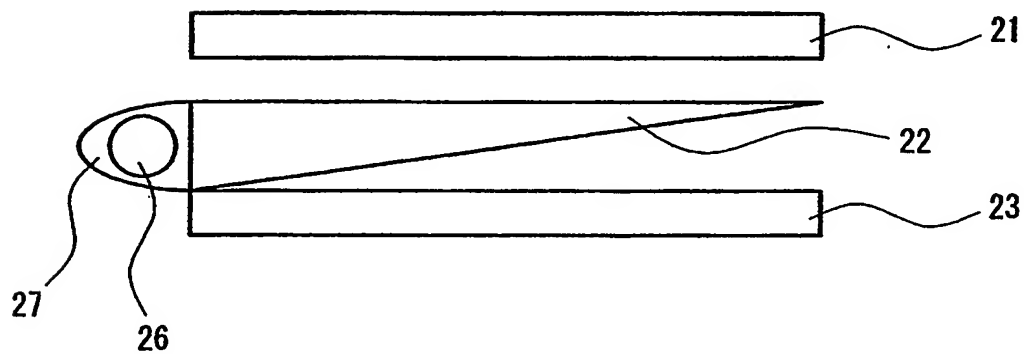
【図 5】



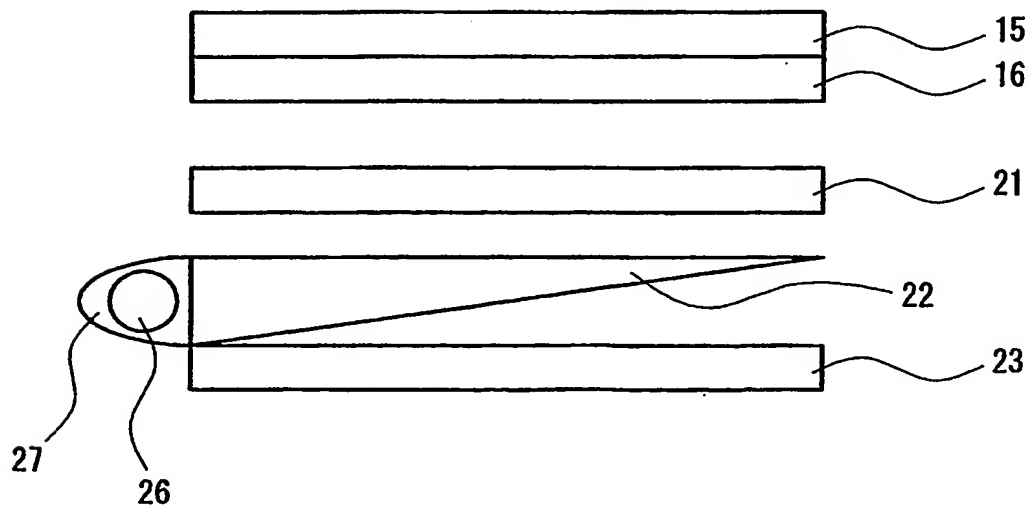
【図 6】



【図 7】

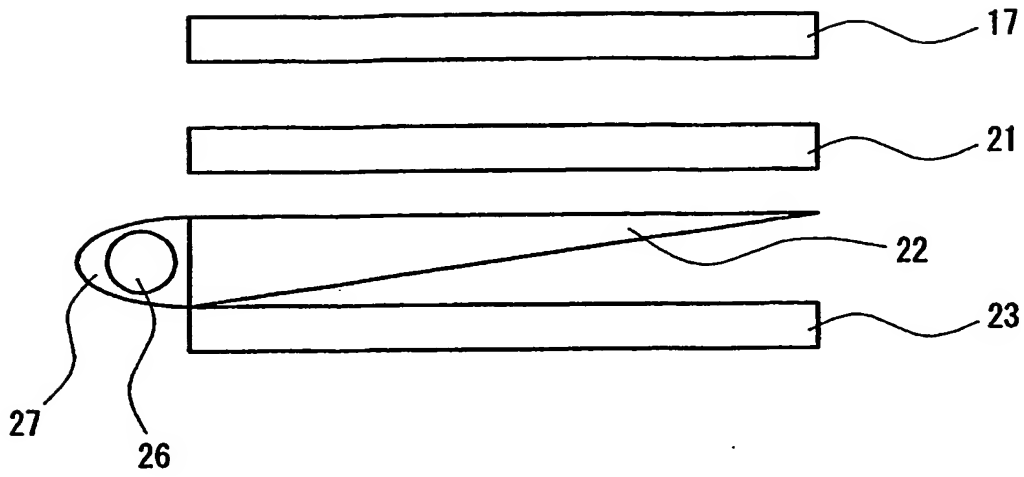


【図 8】

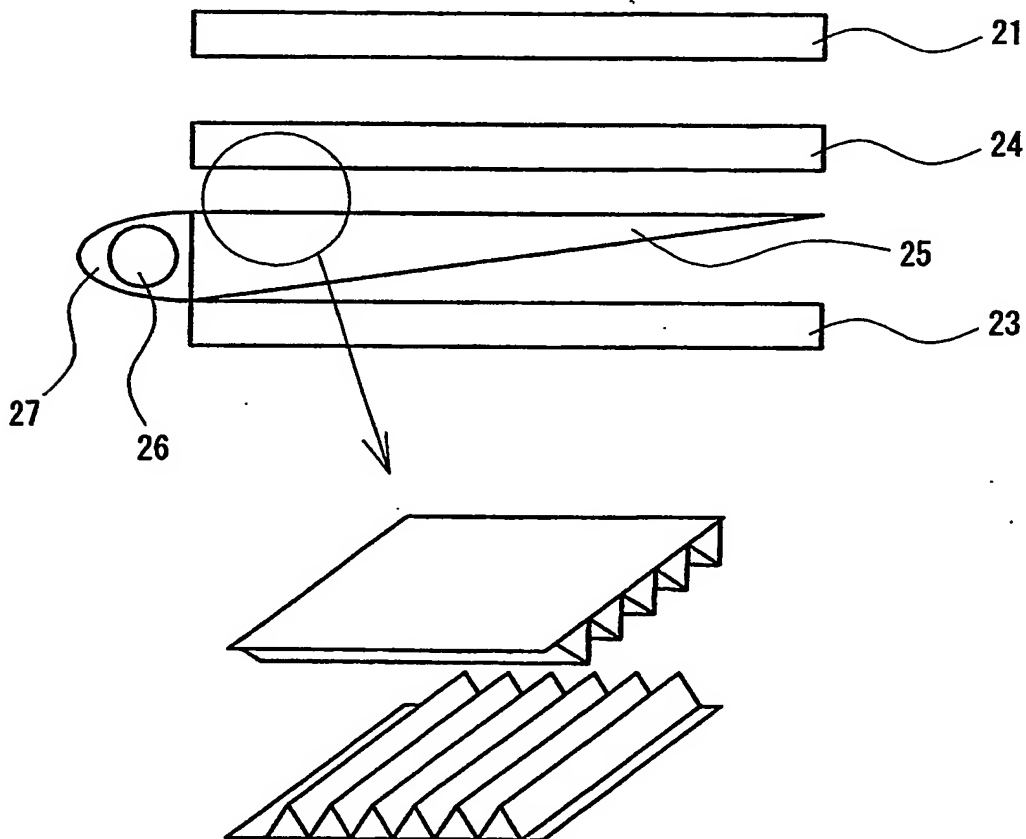




【図 9】



【図 10】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 位相差ムラが少なく、大型あるいは高コントラストの液晶表示装置やエレクトロルミネッセンス表示装置に用いた際にも、表示ムラがなく優れた表示品位を実現可能な偏光子、それを用いた偏光板及び光学フィルムを提供する。また、液晶もしくはエレクトロルミネッセンス表示装置のインハウス製造方法を提供する。

【解決手段】 マトリックス中に二色性物質を含有してなるチップカットされた偏光子。第1に、その面内の微分位相差変化量 ( $\sigma$ ) が、測定波長 1000 nm において  $5.0 \text{ nm/mm} \sim -5.0 \text{ nm/mm}$  の範囲内である。第2に、測定波長 1000 nm において、マトリックスの面内の微分位相差変化量 ( $\sigma_1$ ) が  $4.0 \text{ nm/mm} \sim -4.0 \text{ nm/mm}$  の範囲内であり、かつ二色性物質の面内の微分位相差変化量 ( $\sigma_2$ ) が  $3.5 \text{ nm/mm} \sim -3.5 \text{ nm/mm}$  の範囲内である。

【選択図】 図6

## 職権訂正履歴 (職権訂正)

特許出願の番号	特願 2002-215855
受付番号	50201092090
書類名	特許願
担当官	伊藤 雅美 2132
作成日	平成14年 7月30日

## &lt;訂正内容1&gt;

訂正ドキュメント

明細書

訂正原因

職権による訂正

訂正メモ

「【特許請求の範囲内】」の項目を「特許請求の範囲」と訂正しました。

訂正前内容

【特許請求の範囲内】

訂正後内容

【特許請求の範囲】

次頁無

特願 2 0 0 2 - 2 1 5 8 5 5

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 3 9 6 4 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 3 1 日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府茨木市下穂積 1 丁目 1 番 2 号

氏 名

日東電工株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**